

3.8 評価・分析センター 材料・デバイスおよびシステムの測定・評価・分析(第3章 研究活動)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
巻	13
ページ	92-93
発行年	2007-08
URL	http://hdl.handle.net/10097/40624

3. 8 材料・デバイスおよびシステムの測定・評価・分析

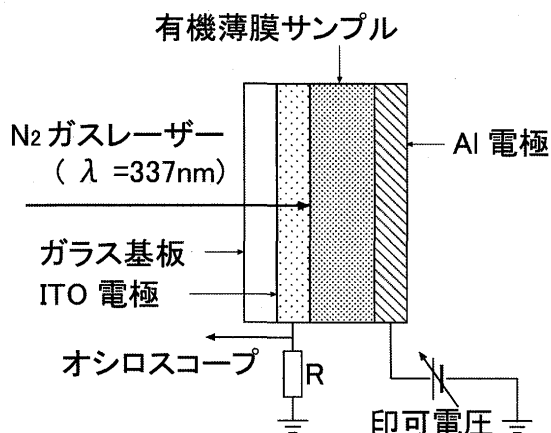


図1 TOF 法を用いた有機 EL 材料のキャリア移動度分析法

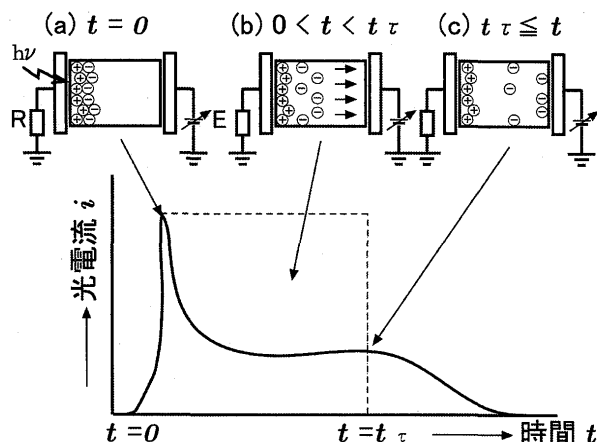


図2 パルスレーザー光照射による誘起電流波形

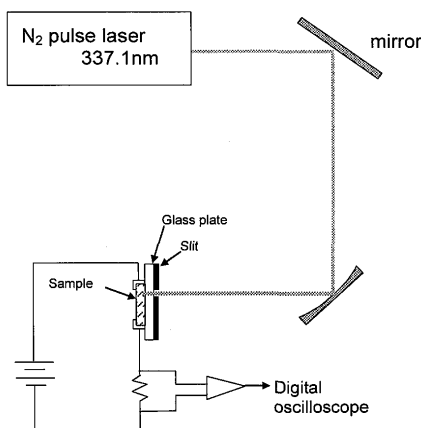


図3 横方向移動度測定用の測定系

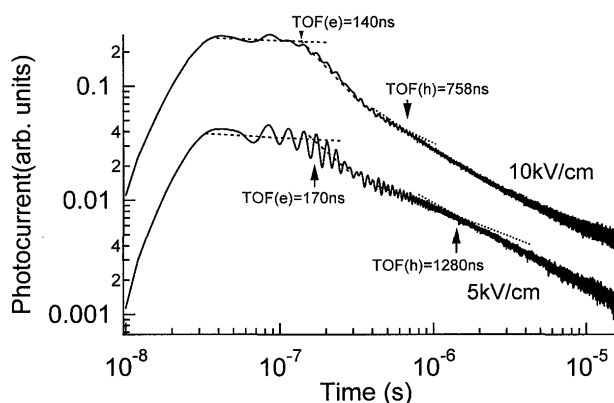


図4 ルブレン単結晶の横方向移動度の測定例

1. 分野の目標

評価・分析センターは、通研および工学部電気情報系各研究室の研究ならびに各種共同研究における、材料・デバイスおよびシステムの測定・評価・分析関連の研究支援をする共同利用センターである。材料・デバイスおよびシステムの開発においては、微細化・高性能化・高機能化が重要な課題であり、それに伴って評価・分析の精度・感度の更なる向上が求められている。この材料・デバイス評価の高度化が評価・分析センターの研究目標の一つである。また、センターは共同利用センターとしての役割も担っており、共通利用の分析・評価機器の充実も図っている。これまでに、新機種を導入の他に、各研究分野間の評価分析関連の相互協力体制づくりも行なってきた。

現在、本センターに設置されている装置は、汎用 X 線回折装置、二結晶 X 線回折装置、

走査型電子顕微鏡、X線トポグラフ装置、赤外分光装置、電子スピン共鳴装置、ヘリウム後方散乱装置、昇温脱離装置、原子間力顕微鏡、紫外・可視分光器、液体クロマトグラフィ装置、二次イオン質量分析装置、 μ RHEED装置、薄膜X線回折装置、X線カット面検査器、SQUID（磁化測定装置）、フォトルミネッセンス測定装置である。構造解析から電気特性測定まで、幅広いニーズに応えられるように装置を整えている。今まで同様、これらの装置を所内外の研究者・院生・学生に公開した。

2. 本年度の主な研究成果

センターでは、新しい分析・評価手法の開発を研究テーマとしている。センターでは、ナノ・スピン実験施設ナノ分子デバイス研究部、山形大学、東北大学工学研究科と共同でTime-of-Flight (TOF) 法を用いた有機EL材料のキャリア移動度測定法を開発を行っている。

TOF法は図1及び図2に示すように、紫外領域の短パルスレーザー光を試料の片面に照射し、発生した電子またはホールによる電流を観測することによってキャリアの移動度を測定する方法である。この方法では照射電極の極性を変えることで、電子とホールの移動度をそれぞれ独立で実測することが可能である。開発した測定システムでは、ソフトウェアによる電流値測定等の測定装置の自動制御、およびデータ処理の自動化を行っている。

有機材料の中でルブレンは高移動度を有する材料として有機FETなどへの応用が期待されているが、その高移動度ゆえに測定が困難で、TOF法による測定はあまり行われていない。また、FETなどへの応用には縦方向より横方向の移動度が重要であり、図1のような測定系では対応できない。そこで我々は、高移動度の材料を測定可能とするために高速のプリアンプを使用し、また、スリット状の照射口が開いているサンプルホルダを用いることにより、横方向でかつ高移動度の測定を可能とした。図3は今年度新たに開発した、サンプルの横方向のキャリア移動度が測定できる測定系である。この方法を用いてルブレンの有機単結晶のキャリア移動度の測定を行った例を図4に示す。この測定例ではキャリアの走行方向の電界が5 kV/cm の条件で、電子とホールの移動度としてそれぞれ26.6 cm²/Vs と 16.3 cm²/Vs の値が得られており、ルブレンのキャリア移動度が高いことが確認できた。

3. 職員

センター長・教授（兼）	庭野 道夫（1999年から）
助手	佐藤 信之
技術職員	山下 毅

4. 庭野教授のプロフィール

ナノ・スピン実験施設ナノ分子デバイス研究部の項を参照。

5. 主な発表論文等

鄭恒しん, 廣瀬文彦, 木村康男, 庭野道夫, 板谷謹悟, “Time-of-flight 法を用いたルブレン有機単結晶のキャリア輸送特性評価”, 電子情報通信学会技術研究報告, OME2007-6, pp.29-31, 2007.